

薄膜シリコン太陽電池コンソーシアムによる開発の現状と今後の展望 Development of Thin Film Si Photovoltaic Technologies Performed by Consortium – Current State and Prospect –

太陽光発電技術研究組合¹, 産業技術総合研究所², カネカ³, パナソニック⁴, シャープ⁵,
三菱重工業⁶, 東京エレクトロン⁷, 福島大⁸

○吉田 功¹, 松井 卓矢², 齋 均², 末崎 恭³, 片山 博貴⁴, 杉山 秀一郎⁵, 中尾 禎子^{1,6},
竹内 良昭⁶, 牛島 満⁷, 斉藤 公彦⁸, 近藤 道雄², 田中 誠⁴, 仁木 栄²

PVTEC¹, AIST², Kaneka³, Panasonic⁴, Sharp⁵, Mitsubishi Heavy Industries⁶, Tokyo Electron⁷,
Fukushima Univ.⁸

○Isao Yoshida¹, Takuya Matsui², Hitoshi Sai², Takashi Suezaki³, Hirotaka Katayama⁴,
Shuichiro Sugiyama⁵, Sachiko Nakao^{1,6}, Yoshiaki Takeuchi⁶, Mitsuru Ushijima⁷, Kimihiko Saito⁸,
Michio Kondo², Makoto Tanaka⁴, Shigeru Niki²

E-mail: i.yoshida@pvtec.or.jp

薄膜シリコン太陽電池は、その資源的制約、製造コスト等の観点から大規模低コスト発電への応用が期待されてきた。しかし、NEDO ロードマップに示された発電コスト 7 円/kWh (2025 年) を実現 (PV2030+) するためには、更なる変換効率向上と製造コスト低減が必要である。そこで、この技術開発を加速するために、2010 年に NEDO 委託事業「次世代多接合薄膜シリコン太陽電池の産学官協力体制による研究開発」を開始、それまで個々の企業に分散していた技術を結集したオールジャパン研究開発体制を構築し研究開発を推進している (図 1)。

これまでの「高効率化技術」および「高生産性技術」の開発において、以下の成果を得てきた。

1. 「高効率化技術開発」

- アモルファスシリコン光劣化抑制技術の高度化により、アモルファス単接合セルの安定化後変換効率 10.1%
- ハニカムテクスチャ構造による光閉じ込め技術の高度化により、微結晶シリコン単接合セルで変換効率 11.0%
- 低光劣化アモルファスシリコンセルを導入したアモルファスシリコン／微結晶シリコンタンデムセルで変換効率 12.2% (劣化率 2.9%)

2. 「高生産性技術開発」

- 超高周波 (VHF) プラズマ CVD 技術を高度化し、G5 サイズ (1.1m×1.4m) プロセスで微結晶シリコン製膜速度 2.3nm/sec、膜厚均一性±8.5%を実現する装置・技術を確立 (図 2)
- 小型 CVD 装置で達成した変換効率と同等の発電特性を製膜速度約 7 倍で実現
- 更なる大面積製膜に向けた定在波のたたない新プラズマ源を開発

薄膜シリコン太陽電池には一層の変換効率向上、製造コスト低減が望まれるが、一方でその特長を活かした高付加価値化による市場展開も期待される。

【謝辞】本研究開発は (独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 委託を受け実施されたものである。

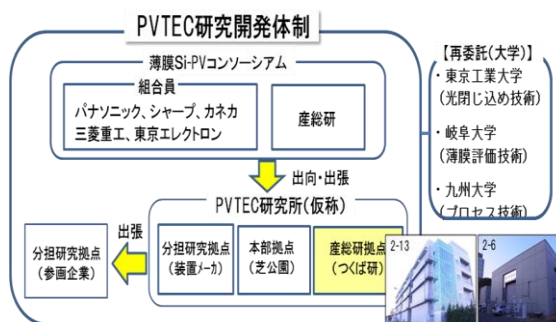


図 1 PVTEC 研究開発体制

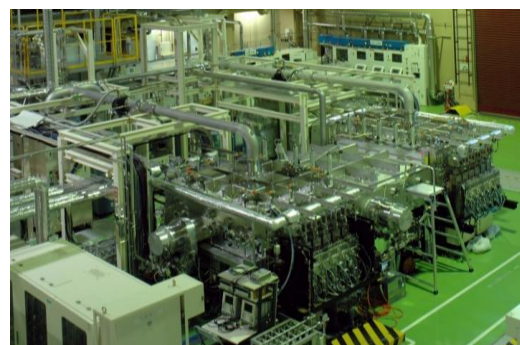


図 2 大面積 PECVD 装置外観